



DESTAQUE DA SEMANA

O Nobel de Física de 2015

A Academia Real das Ciências da Suécia anunciou no dia 6 de outubro que o prêmio Nobel de Física de 2015 foi atribuído aos cientistas Takaaki Kajita (da Universidade de Tóquio, Japão) e Arthur B. McDonald (da Queen's University, Canadá) "pela descoberta das oscilações de neutrino, que mostram que neutrinos tem massa".

Neutrinos, desde que apareceram no cenário da Física, têm apresentado propriedades fascinantes: não têm carga elétrica, interagem muito fracamente com a matéria, têm uma massa muito pequena, aparecem em três tipos (ou sabores) diferentes e apesar de tudo isso estão em toda parte!

Desde o final dos anos 60 sabemos que os neutrinos poderiam sofrer mudança de sabor durante a sua propagação, devido a um processo quântico denominado oscilação de sabor, desde que não fossem degenerados em massa. No entanto, como a maioria dos físicos sempre imaginou que os neutrinos tivessem massa nula, pode-se dizer que essa possibilidade de oscilação não foi levada a sério por muito tempo.

Em 1968, quando o experimento radio-químico Homestake começou a estudar neutrinos solares, apareceram as primeiras evidências desse fenômeno: o experimento observava 1/3 dos neutrinos que se previa. Apesar desse experimento ter sistematicamente, durante quase 30 anos, observado menos neutrinos do que eram esperados pelos cálculos teóricos, a comunidade não se convenceu do resultado.

Foi somente em 1998, quando o experimento Super-Kamiokande (SK), liderado por Kajita, apresentou medidas precisas do fluxo de neutrinos atmosféricos, que as evidências da transmutação de sabor se tornaram inequívocas. O detector SK, situado na mina de Kamioka no Japão, foi o primeiro a ser capaz de distinguir neutrinos do tipo eletrônico (ν_e) de neutrinos do tipo muônico (ν_μ), de medir a energia desses neutrinos e de contá-los como função do ângulo zenital. Neutrinos atmosféricos são produzidos a aproximadamente 15 km do solo e a teoria prevê uma razão ν_μ / ν_e de 2 para 1. SK observou que a dependência do número de ν_e com o ângulo zenital estava de acordo com o previsto, mas os ν_μ 's apareciam em menor número que o previsto a medida que o ângulo zenital aumentava, o que equivale a dizer que a distância percorrida pelos neutrinos entre o ponto de produção na atmosfera e de detecção aumentava. Neutrinos atmosféricos estavam definitivamente desaparecendo!

Em 1999 o detector Sudbury Neutrino Observatory (SNO), localizado a cerca de 2 km da superfície numa mina de níquel que hoje pertence à companhia brasileira Vale do Rio Doce, entrou em operação. O experimento SNO, que teve a direção de McDonald, foi projetado para medir neutrinos solares e testar de forma definitiva a veracidade do que havia sido observado por Homestake. Estariam também os neutrinos solares desaparecendo? O projeto de McDonald tinha uma grande vantagem sobre os detectores de neutrinos solares anteriores, operando com água pesada o detector podia medir simultaneamente, usando duas reações diferentes, o número de ν_e assim como o número total de neutrinos que atingiam o

B

I

F

U

S

P

detector provenientes do Sol, independente do sabor. Eles também observaram um número de ν_e inferior ao previsto teoricamente, mas ao contar todos os neutrinos perceberam que o número total era compatível ao que se previa ser produzido no Sol. Por razões energéticas o Sol só produz ν_e , logo neutrinos ν_e estavam mudando de sabor entre o Sol e a Terra (de fato hoje sabemos que isso ocorre dentro do Sol).

Como neutrinos são, depois dos fótons, as partículas conhecidas mais abundantes do Universo, essa mudança de paradigma têm um impacto em várias áreas da Física que vão da Física de Partículas à Cosmologia, passando pela Astrofísica.

Ficamos particularmente felizes com esse prêmio pois ele contempla os esforços de nosso colega Takaaki Kajita que é colaborador e cientista responsável pela participação da Universidade de Tóquio na rede Européia *Invisibles: Neutrinos, Dark Matter and Dark Energy* (www.invisibles.eu), da qual o Departamento de Física Matemática do Instituto de Física da Universidade de São Paulo também participa, e que estuda, entre outras coisas, as oscilações de neutrinos.

Professora Renata Zukanovich Funchal

COLÓQUIO

“From molecules to rain: Probing atmospherically relevant aqueous surfaces with XPS”

Olle Björneholm, Universidade de Uppsala, Suécia
15 de outubro, quinta-feira, Auditório Sul, IFUSP, às 16h
Entrada franca - Transmissão via iptv.usp.br.

Enviar perguntas para: coloquio@if.usp.br

As perguntas poderão ser enviadas antes e durante a palestra.

The outermost molecular layers of liquid water differ from the bulk. These differences are especially important for small aqueous systems, e.g. atmospheric aerosols which are among the main unknowns in climate models. I will describe how we study the surface of liquid water using a liquid micro-jet and synchrotron-radiation-based photoelectron spectroscopy, and present results of the surface behaviour of ions and organic molecules, chosen as model systems of atmospheric relevance.

COLÓQUIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA MATEMÁTICA

“CTA: the next generation of air imaging Cherenkov telescopes”

Prof. Edivaldo Moura Santos, IFUSP
13 de outubro, terça-feira, Sala Jayme Tiomno, IFUSP, às 11h

In the last three decades, gamma-ray astronomy has experienced a lot of progress, especially due to the development of the air imaging Cherenkov technique, in which very high energy photons ($E > 10$ GeV) are studied through the secondary radiation emitted by the particle cascades initiated at the top of the atmosphere by the primary photon. The Cherenkov Telescope Array (CTA) will represent the third generation of such telescopes and aims at achieving full sky coverage with observatories in both hemispheres, covering four orders of magnitude in energy (10^{10} eV a 10^{14} eV, approximately), lowering the flux sensitivity by a factor 10 and operating with improved energy and angular resolutions. In this seminar we present the status of the project and discuss some of the physics/astrophysics topics to which the CTA is expected to bring a contribution in the near future.

Nesta semana o pós-graduando Alexsandro Kirch, do Grupo Teórico de Materiais, comentará o artigo: “Conventional Superconductivity at 203 Kelvin at High Pressures in the Sulfur Hydride System”

Autores: A.P. Drozdov et al. Nature (2015) doi:10.1038/nature14964

13 de outubro, terça-feira, Sala de Seminários José Roberto Leite
Ed. Alessandro Volta (bloco C) – Sala 110, IFUSP, às 12h10

A superconductor is a material that can conduct electricity without resistance below a superconducting transition temperature, T_c . The highest T_c that has been achieved to date is in the copper oxide system¹: 133 kelvin at ambient pressure² and 164 kelvin at high pressures³. As the nature of superconductivity in these materials is still not fully understood (they are not conventional superconductors), the prospects for achieving still higher transition temperatures by this route are not clear. In contrast, the Bardeen–Cooper–Schrieffer theory of conventional superconductivity gives a guide for achieving high T_c with no theoretical upper bound—all that is needed is a favourable combination of high-frequency phonons, strong electron–phonon coupling, and a high density of states⁴. These conditions can in principle be fulfilled for metallic hydrogen and covalent compounds dominated by hydrogen^{5, 6}, as hydrogen atoms provide the necessary high-frequency phonon modes as well as the strong electron–phonon coupling. Numerous calculations support this idea and have predicted transition temperatures in the range 50–235 kelvin for many hydrides⁷, but only a moderate T_c of 17 kelvin has been observed experimentally⁸. Here we investigate sulfur hydride⁹, where a T_c of 80 kelvin has been predicted¹⁰. We find that this system transforms to a metal at a pressure of approximately 90 gigapascals. On cooling, we see signatures of superconductivity: a sharp drop of the resistivity to zero and a decrease of the transition temperature with magnetic field, with magnetic susceptibility measurements confirming a T_c of 203 kelvin. Moreover, a pronounced isotope shift of T_c in sulfur deuteride is suggestive of an electron–phonon mechanism of superconductivity that is consistent with the Bardeen–Cooper–Schrieffer scenario. We argue that the phase responsible for high- T_c superconductivity in this system is likely to be H₃S, formed from H₂S by decomposition under pressure. These findings raise hope for the prospects for achieving room-temperature superconductivity in other hydrogen-based materials.

Link <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature14964.html>

Visite a página do Journal Club do FMT: <http://portal.if.usp.br/fmt/pt-br/node/631>

SEMINÁRIO DE ENSINO

“Representações Sociais na Pesquisa em Ensino de Ciências”

Profa. Dra. Daisy de Brito Rezende, IQ-USP

13 de outubro, terça-feira, Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 16h.

O estudo seminal sobre a Teoria das Representações Sociais (TRS) foi publicado por Moscovici, em 1961, época em que ocorria uma discussão intensa sobre a teoria psicanalítica: “em três anos (1953-1956), um total de 230 jornais revistas não especializados publicaram cerca de 1600 artigos sobre a psicanálise” (VALA, 1993, p. 353). Desde então, a TRS vem sendo empregada em trabalhos voltados a diferentes áreas do conhecimento, como psicologia, educação, medicina, enfermagem, antropologia, marketing e governança pública.

No campo do ensino de Ciências, a TRS pode contribuir para um ensino melhor, pois conhecer como os estudantes representam a Ciência facilita o planejamento das aulas e a organização do professor. Esse aspecto reveste-se de importância, pois a articulação do conhecimento científico-escolar a eventos explicados a partir do senso comum facilita a compreensão dos estudantes quanto à relação entre o caráter empírico das Ciências Naturais e a proposição de modelos explicativos. Nessa perspectiva, apropriar-se de uma das vertentes de pensamento importantes do acervo cultural da humanidade, caracterizada pela construção epistemológica do saber técnico-científico referenciada sócio-historicamente seria o objetivo geral do ensino de Ciências na Escola Básica.

MOSCOVICI, S. A Representação Social da Psicanálise. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978.

VALA, J. Representações sociais: para uma psicologia social do pensamento social. In: VALA, J.; MONTEIRO, M. B. (Org.). Psicologia Social. Lisboa: Fund. Calouste Gulbenkian, 1993. p. 353–384.

Colóquios dedicados ao público geral, em especial aos alunos ingressantes da USP.
Organizados pelo Departamento de Física Matemática

“Isolantes Topológicos: Uma Revolução no Transporte Eletrônico”

Prof. Caio Lewenkopf, IF UFF

14 de outubro, quarta-feira, Auditório Abraão de Moraes, IFUSP, às 18h

Home-page: <http://fma.if.usp.br/convite>

Transmissão ao vivo pelo website: <http://iptv.usp.br/>

A classificação de materiais como metais, isolantes e semicondutores é amplamente discutida em livros de Física Básica e baseada essencialmente nas características da densidade de estados destes materiais. Tal visão simples vem sendo sucessivamente desafiada por experimentos engenhosos e pela síntese de novos materiais que não se enquadram na classificação padrão.

Neste colóquio, após traçar um breve panorama histórico da pesquisa em propriedades de transporte eletrônico, vou apresentar as principais características dos isolantes topológicos, os quais tem sido descritos como uma nova fase da matéria por suas propriedades surpreendentes. Em seguida serão mostradas algumas conexões entre as propriedades físicas e topológicas destes materiais.

Os Organizadores.

COLÓQUIO MAP**“Modelo baseado em recursos para a competição de duas espécies com diferentes vias metabólicas”**

Prof. Fernando F. Ferreira, EACH - USP

16 de outubro, sexta-feira, Auditório Antonio Giliolo, Sala 247/262, Bloco A, IME-USP, às 16

Café às 15h30, na sala 265^a (Chefia do MAP)

Transmissão on line: ime.usp.br – link eventos

A evolução da cooperação é um dos enigmas mais intrigantes da biologia evolutiva. A seleção natural favorece características que aumentam a capacidade do indivíduo para reproduzir ou sobreviver. Um indivíduo é dito ser cooperador se proporciona um benefício de outro indivíduo ou a um grupo, em detrimento da sua própria aptidão relativa. De acordo com a teoria evolutiva tal comportamento cooperativo é prejudicial ao indivíduo, e deverá ser contra-selecionado. Em vez disso, o comportamento egoísta é esperado a surgir e invadir em um grupo de cooperadores. No entanto, a cooperação é observado em todos os lugares. Apesar da grande atenção a questão tem recebido nas últimas décadas a nossa compreensão sobre os mecanismos subjacentes que explicam o surgimento e manutenção de uma cooperação ainda é objeto de discussão. Organismos heterotróficos podem produzir o trifosfato de adenosina (ATP) a partir de dois mecanismos distintos: um ineficiente (taxa elevada), em que uma quantidade elevada de recursos é consumido e outra mais eficiente (ou maior rendimento), caracterizada pelo menor consumo de recursos. Apesar de as células com uma taxa mais elevada, mas menor rendimento da produção de ATP ter uma vantagem seletiva em comparação com as células de maior rendimento, o último é abundante na natureza. Para modelar a competição entre elas, fizemos a analogia em que as células de maior rendimento é um tipo de organismo cooperativo, enquanto as células de taxa mais elevadas são não-cooperativas. A questão abordada no presente trabalho é a fixação de cooperação utilizando a seleção multível, onde os indivíduos (células) são organizados em grupos. A seleção ocorre em ambos os níveis: individual e de grupo. Seleção no nível do grupo provém de taxas de crescimento populacional diferenciadas, que variam de acordo com a composição do grupo. Vamos discutir as condições em que células cooperativas podem invadir uma população de células de alta taxa metabólica. Uma das motivações para estudar este problema é entender a transição de organismo unicelular (alta taxa) para multicelular (alto rendimento).

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (Ensino de Física, Ensino de Química e Ensino de Biologia)

Dissertação de Mestrado

Iara Grotz Moreira de Vasconcellos

“Sistemas de atividades na divulgação científica universitária”

Comissão Examinadora: Profa. Dra. Alessandra Fernandes Bizerra (orientadora- IB - USP), Prof. Dr. Cristiano Rodrigues de Mattos (IF - USP) e Prof. Dr. Diego Vaz Bevilaqua (FIOCRUZ)

13/10/2015, terça-feira, Sala de videoconferência, IB – USP, às 14h.

COMUNICADOS DA COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Propostas de disciplinas de pós-graduação para o 1º e 2º semestres de 2016

Informamos que o prazo para recebimento de propostas de disciplinas a serem ministradas no **primeiro e segundo semestres do ano 2016** será no período de **01 a 16/10/2015** e comunicamos ainda, que as disciplinas **Mecânica Quântica I e II, Eletrodinâmica Clássica I e Mecânica Estatística** já tem ministrantes definidos.

Além da proposta em português, gostaríamos que enviassem uma versão em inglês.

Solicitamos também a gentileza de nos enviarem as propostas por e-mail em arquivo .doc (word).

Calendário de trabalho da CPG para o período de festas e férias do final de **2015** e início de **2016**:

1. Para que a defesa tenha chance de ocorrer ainda em **2015**, até dia **16/12**, as **teses de Doutorado** devem ser depositadas até o dia **30/10/2015** e as de **Mestrado** até o dia **06/11/2015**;
2. Para que o processo de montagem de bancas para defesa em **2016**, tais como definição da data, se inicie ainda em **2015**, as teses e dissertações devem ser depositadas até dia **11/12/2015**.
3. A CPG lembra a todos que esses prazos estão condicionados à agenda de férias e de viagens de pesquisadores indicados para compor as bancas.
4. De **14/12/2015 a 08/01/2016** não serão recebidos depósitos de dissertações e teses. A partir de **11/01/2016** o recebimento de dissertações e teses volta a ser normal. A CPG lembra a todos que os prazos para a montagem das bancas e defesas poderão ser maiores que os usuais, devido a férias tanto dos funcionários, membros da CPG bem como dos professores sugeridos para a banca.

Inscrições para Pós-Graduação – primeiro semestre de 2016

A CPG informa que as inscrições para o programa de pós-graduação em física (matrícula e/ou classificação para bolsas), para o **primeiro semestre de 2016** estarão abertas de **19 de outubro a 13 de novembro de 2015**.

CHAMAMOS A ATENÇÃO PARA O FATO DE QUE O PERÍODO DE INSCRIÇÃO OCORRERÁ ANTES DO RESULTADO DO EXAME DE INGRESSO (EUF) E QUE OS CANDIDATOS NÃO DEVEM ESPERAR O RESULTADO DESTES PARA SE INSCREVER.

Workshop com Docentes da Universidade de Uppsala (Suécia)

Na próxima semana, teremos um workshop com docentes da Universidade de Uppsala na Suécia. O propósito é incrementar o conhecimento mútuo das duas instituições visando à implementação de um programa de mestrado conjunto em Física, com dupla titulação pela USP e por Uppsala. Pretendemos oferecer disciplinas conjuntas, com professores de uma instituição ministrando aulas na outra e com intercâmbio de discentes. O workshop será realizado nos dias 14 e 15 de outubro, no Auditório Sul, com presença dos Pró-Reitores de Pós-Graduação e de Pesquisa no dia 14. Contamos com a presença numerosa de docentes e estudantes do IFUSP.

Workshop USP-Uppsala Programa de Mestrado Conjunto em Física

October 14

- 14:00 - 14:15 – Opening
- 14:15 - 14:35 – Bernadette D. G. de Melo Franco
Graduate Studies at the University of Sao Paulo
- 14:40 - 15:00 – Leif Kirsebom
Uppsala University and Internationalization
- 15:05 - 15:25 – José Eduardo Krieger
Research at the University of Sao Paulo
- 15:30 - 15:45 – Coffee
- 15:45 - 16:05 – Olle Björneholm
Physics at Uppsala
- 16:10 - 16:30 – Marcos N. Martins
The Physics Institute at the University of Sao Paulo
- 16:35 - 16:55 – Andreas Korn / Moysés Araújo
Uppsala Masters' Program and the UU-USP collaborative project
- 17:00 - 18:00 – Administrative Discussion

October 15

- 09:00 - 09:40 – Helena Petrilli
Possible collaborations in the framework of the Density Functional Theory applied to Materials Science
- 09:45 - 10:25 – Andreas Korn
Astronomy and Astrophysics
- 10:30 - 10:45 – Coffee
- 10:45 - 11:25 – Raul Abramo
Astrophysics and Cosmology with the next-generation surveys
- 11:30 - 12:10 – Administrative Discussion
- 12:15 - 14:00 – Lunch
- 14:00 - 14:40 – Rajeev Ahuja
Condensed Matter Theory
- 14:45 - 15:25 – Antonio Figueiredo
Structure and optical properties of complex fluids: liquid crystals, magnetic colloids and materials of biological interest.
- 15:30 - 16:00 – Coffee
- 16:00 - 17:30 – Olle Björneholm (Physics Colloquium)
From molecules to rain: Probing atmospherically relevant aqueous surfaces with XPS

Disciplina Optativa: Ciência e Tecnologia do Vácuo

A disciplina Ciência e Tecnologia do Vácuo no IFUSP foi a primeira disciplina para o ensino dessa tecnologia a ser implantada no Brasil. A Tecnologia do Vácuo é ferramenta básica em várias áreas da Física Experimental e em vários setores da Indústria. No Brasil existem aproximadamente 3000 indústrias que utilizam essa tecnologia. A descoberta dos raios-X, do elétron e de inúmeras partículas elementares ocorreram a partir de experimentos em vácuo. Esses estudos são realizados até hoje em grandes aceleradores de partículas, que utilizam tecnologia de ponta para mantê-los num regime de ultra-alto vácuo. Todos os processos para a fabricação de transistores, que deram origem aos circuitos integrados e à microeletrônica, dependem fortemente dessa tecnologia. Essa tecnologia é utilizada também em pesquisas de novos materiais, no estudo de superfícies, na tecnologia espacial, física de plasma, aceleradores de partículas, tubos de raios-X, tubos de raios laser, válvulas eletrônicas, filmes finos, metalização, fornos a vácuo para produção de metais especiais, etc.

A disciplina optativa Ciência e Tecnologia do Vácuo será oferecida no IFUSP no primeiro semestre de 2016, sendo recomendada aos alunos dos últimos dois anos do curso que estejam interessados em Física Experimental ou em obterem uma iniciação profissional nessa tecnologia. No próximo semestre serão oferecidas 20 vagas. A disciplina consta de duas aulas teóricas semanais e uma atividade experimental de quatro horas a cada 15 dias, totalizando 6 créditos. Nesta disciplina, são apresentados os conceitos da teoria cinética dos gases, necessários para o estudo de vácuo, assim como conceitos de velocidade de bombeamento, escoamento de gases nos diferentes regimes, bem como cálculo e conceito de condutâncias para projetos de sistemas de vácuo. São discutidos sistemas de vácuo, medidores de pressão, bombas de vácuo, componentes, vazamentos reais e virtuais, materiais e fontes de gases associadas com seus respectivos modelos, tais como: gás do volume, desorção térmica, difusão, permeação, vaporização, *backstreaming*, etc. As aulas teóricas são complementadas através da realização de experimentos específicos, vitais para a interação dos alunos com sistemas de vácuo, bem como para o aprendizado de tomada de atitudes durante o processo de escoamento de gases nos diferentes regimes. As atividades práticas são divididas em três ciclos de experimentos. No primeiro ciclo são estudados medidores de pressão: pré-vácuo e alto-vácuo. No segundo ciclo são feitas medições de velocidade de bombeamento e condutâncias de tubos. Nesta etapa, é dada uma atenção especial na metrologia das medidas das velocidades de bombeamento. No terceiro ciclo de experimentos é estudada a detecção de vazamentos reais e virtuais, com o auxílio de detectores de vazamentos, e são apresentadas também técnicas de confecção e medida da espessura de filmes finos.



Prof. Nilberto H. Medina

Para maiores informações, consulte as páginas:

<http://portal.if.usp.br/tecvac>

<http://disciplinas.stoa.usp.br/course/view.php?id=701>

3ª. FEIRA, 13.10.15

Colóquio do Departamento de Física Matemática

“CTA: the next generation of air imaging Cherenkov telescopes”

Prof. Edivaldo Moura Santos, IFUSP

Sala Jayme Tiomno, IFUSP, às 11h

Journal Club do Departamento de Física dos Materiais e Mecânica – FMT

Nesta semana o pós-graduando Alessandro Kirch, do Grupo Teórico de Materiais, comentará o artigo: “Conventional Superconductivity at 203 Kelvin at High Pressures in the Sulfur Hydride System”

Autores: A.P. Drozdov et al. Nature (2015) doi:10.1038/nature14964

Sala de Seminários José Roberto Leite

Ed. Alessandro Volta (bloco C) – Sala 110, IFUSP, às 12h10

Seminário de Ensino

“Representações Sociais na Pesquisa em Ensino de Ciências”

Profa. Dra. Daisy de Brito Rezende, IQ-USP

Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 16h.

4ª. FEIRA, 14.10.15

Convite à Física 2015

“Isolantes Topológicos: Uma Revolução no Transporte Eletrônico”

Prof. Caio Lewenkopf, IF USP

Auditório Abraão de Moraes, IFUSP, às 18h

5ª. FEIRA, 15.10.15

Colóquio

“From molecules to rain: Probing atmospherically relevant aqueous surfaces with XPS”

Olle Björneholm, Universidade de Uppsala, Suécia

Auditório Sul, IFUSP, às 16h

6ª. FEIRA, 16.10.15

Seminários do Grupo de Controle de Oscilações

“Furacões e Mudanças Climáticas”

Profª Drª. Suzana Camargo, Columbia University, EUA

<http://www.ldeo.columbia.edu/~suzana/index.html>

“The Space-Time Properties Causality”

Prof. Dr. Murilo da Silva Baptista, University of Aberdeen, Escócia

<http://homepages.abdn.ac.uk/murilo.baptista/pages/index.html>

Edifício Basílio Jafet, Sala 105, IFUSP, às 10h

Seminário Laboratório de Cristalografia

“Crosstalk between photochemical internalization and autophagic cell death”

Tatyana M. Tsubobone – IQUSP

Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 10h30

B I F U S P - Uma publicação semanal do Instituto de Física da USP

Editor: Prof. Dr. Fernando Tadeu Caldeira Brandt

Secretário: Iran Mamedes de Amorim

Textos e informações assinados são de responsabilidade de seus autores.

São divulgadas no BIFUSP as notícias encaminhadas até 4ª feira, às 12h, impreterivelmente.

Tel.: 3091-6900 - Fax: 3091-6701 - e-mail: bifusp@if.usp.br - Homepage: www.if.usp.br